جامعة البعث
كلية العلوم
قسم الرياضيات

امتحان مقرر البرمجة و الخوارزميات المتقدمة
الفصل الدراسي الأول 2016/2015
السنة الرابعة

اسم الطالب : محمد الحسين
الدرجة : 70
المدة : 90 دقيقة

السؤال الأول (13 درجة) : أوجد حل العلاقة العودية التالية بتطبيق طريقة تغيير المتغير :

$$T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + n\log n \qquad , \quad n \succ 1$$

علماً أن n هي قوى للعدد 2 .

السؤال الثاني (12 درجة) : أوجد حل العلاقة العودية التالية :

$$t_n - 4t_{n-1} - 3t_{n-2} + 18t_{n-3} = 0$$

$$t_0 = 0 \;,\; t_1 = 1 \;,\; t_2 = 2$$

السؤال الثالث (10 درجة) : بين أن :

$$f(n) = \frac{n^2 + 2n + 7}{n^2 + 8} \in \theta(1)$$

السؤال الرابع(13 درجة) اكتب برنامجاً يسمح بإدخال عناصر مصفوفة ذات بعدين ثم يقوم البرنامج بما يلي :

1- طباعة عناصر المصفوفة
2- طباعة عناصر القطر
3- جمع عناصر السطر الثالث الى السطر الأول
4- 4- طباعة عناصر المصفوفة التي قيمها تزيد عن القيمة /35/ و مجموع هذه العناصر و عددها

السؤال الخامس (14 درجة) : اكتب برنامجا يسمح بإدخال عددين صحيحين x , y من لوحة المفاتيح

1- باستخدام مفهوم المؤشر و الدالة أطبع القيمة الصغرى للعددين x , y
2- باستخدام دوال الإعادة الذاتية (**recursion**) أطبع قيمة جداء العددين x , y

السؤال السادس(13 درجة) : لتكن لدينا القيم التالية:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28

باستخدام خوارزمية البحث الثنائي ، ابحث عن القيمة /8/ ، ثم اكتب البرنامج

مع تمنياتي بالتوفيق و النجاح

حمص 2016/1/18

مدرس المقرر :د. زكريا زكريا

سلم تصحيح مقرر البرمجة والخوارزميات المستقرة لطلاب السنة الثالثة رياضيات

الفصل الأول 2015 / 2016

جواب السؤال الأول (12 درجة)

$T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + n \log n \quad , n > 1$

حيث n هي قوى للعدد 2.

لدينا $n = 2^k \Leftarrow k = \log n$

نبدل

$T(n) = T(2^k) = t_k$

$T(2^k) = 2T(2^{k-1}) + k \cdot 2^k$

$t_k = 2t_{k-1} + k \cdot 2^k$

المعادلة المميزة

$(X-2)^3 = 0$

$X = 2$ مكرر ثلاث مرات.

الحل العام

$t_k = c_1 2^k + c_2 k \cdot 2^k + c_3 \cdot k^2 \cdot 2^k$

بالعودة إلى n بدلالة k نجد

$t_k = T(2^k) = T(n)$:

$T(2^k) = c_1 2^k + c_2 \cdot k \cdot 2^k + c_3 \cdot k^2 \cdot 2^k$

$T(n) = c_1 \cdot n + c_2 \cdot n \cdot \log n + c_3 \cdot n \cdot \log^2(n)$

$T(n) \in O(n \cdot \log^2 n)$

جواب السؤال الثاني (12 درجة)

$t_n - 4t_{n-1} - 3t_{n-2} + 18t_{n-3} = 0$

$t_0 = 0, t_1 = 1, t_2 = 2$

لدينا: $a_0 = 1, a_1 = -4, a_2 = -3, a_3 = 18, k = 3$

المعادلة المميزة:

$a_0 r^3 + a_1 r^2 + a_2 r + a_3 = 0$

نعوض:

$r^3 - 4r^2 - 3r + 18 = 0$

$(r-3)^2 (r+2) = 0$

إما $r = -2$ أو $r = 3$ جذر مكرر مرتين

الحل العام:

$t_n = c_1 r_1^n + c_2 r_2^n + c_3 n r_3^n$

$t_n = c_1 (-2)^n + c_2 (3)^n + c_3 n (3)^n$

حسب الشروط الابتدائية:

$t_0 = 0 \Rightarrow c_1(-2)^0 + c_2(3)^0 + c_3(0)(3)^0 = 0$

$\Rightarrow \boxed{c_1 = -c_2}$

$t_1 = 1 \Rightarrow c_1(-2)^1 + c_2(3)^1 + c_3(1)(3)^1 = 1$

$2c_2 + 3c_2 + 3c_3 = 1 \Rightarrow \boxed{c_3 = \frac{1}{3}(1 - 5c_2)}$

$t_2 = 2 \Rightarrow c_1(-2)^2 + c_2(3)^2 + c_3(2)(3)^2 = 2$

$4c_2 + 9c_2 + 18 \cdot \frac{1}{3}(1 - 5c_2) = 2$

$5c_2 + 6 - 30c_2 = 2$

$-25c_2 = -4 \Rightarrow \boxed{c_2 = \frac{4}{25}}$

$\Rightarrow \boxed{c_1 = -\frac{4}{25}}$

$c_3 = \frac{1}{3}\left[1 - 5 \cdot \frac{4}{25}\right] = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{1} - \frac{4}{5}\right)$

$\Rightarrow c_3 = \frac{1}{3}\left(\frac{5-4}{5}\right) \Rightarrow \boxed{c_3 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{15}}$

$\boxed{t_n = \left(-\frac{4}{25}\right)(-2)^n + \left(\frac{4}{25}\right)(3)^n + \left(\frac{1}{15}\right)(n)(3)^n}$

جواب السؤال الثالث (١٥ درجة)

$$f(n) = \frac{n^2 + 2n + 7}{n^2 + 8} \in \Theta(1)$$

ومنه $n^2 + 2n + 7 = n^2 + 8 + 2n - 1$

$$f(n) = \frac{n^2 + 8 + 2n - 1}{n^2 + 8} = 1 + \frac{2n - 1}{n^2 + 8} \leq 2 \cdot 1 \qquad c = 2 \ , n = 1 \quad g(n) = 1$$

$$\Rightarrow f(n) = O(1)$$

كذلك

$$f(n) = 1 + \frac{2n - 1}{n^2 + 8} \geq 1 \cdot 1 \qquad c = 1, \ g(n) = 1 \ , \ n = 1$$

ومنه ، $f(n) = \Omega(1)$ وحسب تعريف Θ فإن $f(n) = \frac{n^2 + 2n + 7}{n^2 + 8} = \Theta(1)$

11 احدى عشر درجة

جواب السؤال الرابع (١١ درجة)

```
# include <iostream.h>
# define n 3
void main()
{ int A[n][n], i, j, k, S;
  for (i=0; i<n; ++i)
   for (j=0; j<n; ++j)
    {
      cin >> A[i][j];
      cout << A[i][j];
    }
  for (i=0; i<n; ++i)
   for (j=0; j<n; ++j)
    if (i == j)
      cout << A[i][j];
  for (i=0; i<n; ++i)
   { a[0][i] = a[0][i] + a[2][i];
     cout << a[0][i];
}

  k = 0; S = 0;
  for (i=0; i<n; ++i)
  for (j=0; j<n; ++j)
  if (A[i][j] > 35)
   {
    cout << A[i][j];
    S = S + A[i][j];
   } k = k + 1;
    cout << S << k;
```

من حسب نظام القرا الشاعري

السؤال الثاني (13 درجة)

١- القيمة الصغرى بدلالة المؤشرات

```
#include <iostream.h>
int min(int *a, int *b);
void main()
{
int x, y, z;
cin>>x>>y;
z = min(&x, &y);
cout<<"\n z="<<z;
}
int min(int *a, int *b)
{
int m;
if (*a < *b)
  m = *a;
else
  m = *b;
return(m);
}
```

٢- جداء عددين صحيحين بدلالة الدوال العودية:

```
#include <iostream.h>
int mult(int a, int b);
void main()
{
int x, y, z;
cin>>x>>y;
z = mult(x, y);
cout<<"\n z="<<z;
}
int mult(int a, int b)
{
if (b == 1) return (a);
else
  return( a + mult( a, b-1));
}
```

السؤال السادس (12 درجة) اثنا عشر درجة

0.625

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26

0 2 4 6 8 10 12 <u>14</u> $m = \frac{0+14}{2} = 7$

0 2 4 <u>6</u> 8 10 12 $m = \frac{0+6}{2} = 3$

8 <u>10</u> 12 $m = \frac{4+6}{2} = 5$

<u>8</u>

العنصر موجود في الموقع يساوي <u>4</u>

```
#include <iostream.h>
int bns (int b[], int SK, int low, int high, int size);
void main()
{
const int ars = 15;
int a[ars], key, result, i;
for( i=0 ; i<ars ; ++i )
 a[i] = 2 * i;
 cout<<"\n ادخل العنصر"; cin>>key;
result = bns (a, key, 0, ars-1, ars);
if (result != -1)
 cout<<"\n found "<<result<<endl;
else
 cout<<"\n Not found ";
}
int bns (int b[], int SK, int low, int high, int size)
{ int m;
 while (low <= high)
 { m = (low + high)/2;
  if b[m] == SK)  return(m);
  else if( SK< b[m] )  high=m-1;
       else low = m+1;
 }
 return(-1);
}
```

انتهت الأسئلة

مدرس المقرر: د. زكريا زكريا